

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-104659

(P2000-104659A)

(43)公開日 平成12年4月11日(2000.4.11)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F 1	マーク [*] (参考)
F 04 B 23/06		F 04 B 23/06	2 G 05 8
9/08		9/08	J 3 H 07 1
G 01 N 1/00	1 0 1	G 01 N 1/00	1 0 1 F 3 H 07 5
30/32		30/32	C
35/10		1/14	C

審査請求 未請求 汎求項の数 3 O.L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-275841

(22)出願日 平成10年9月29日(1998.9.29)

(71)出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72)発明者 海藤 克明

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

株式会社島津製作所三条工場内

(74)代理人 100085464

弁理士 野口 紫城

Fターム(参考) 2G058 E301 EB06 EB21 GB10

3H071 A001 BB01 BB13 CC42 DD12

DD31 DD72

3H075 A001 BB03 BB19 CC05 CC28

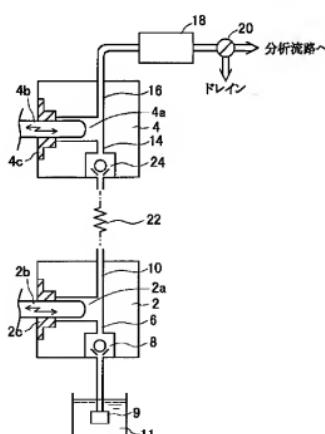
DA06 DA09 DA11

(54)【発明の名称】送液ポンプ

(57)【要約】

【課題】1次側ポンプヘッドの吸引量及び吐出量を安定させて、気泡を速やかに抜く。

【解決手段】ポンプヘッド2の液出口側流路10は、ポンプヘッド2とポンプヘッド4間に配置された抵抗管22を介して、ポンプヘッド4の液入口側流路14に設けられた逆止弁24に接続されている。ポンプ室2aと逆止弁24間の流路抵抗は、抵抗管22により大きくなり、プランジャー2bが後退し始めてポンプ室2aの吸引が開始する時、ポンプ室4aからポンプ室2aに向かって液が逆流しにくくなる。ポンプ室2aに気泡が入っていても、気泡が膨張しきるまでの時間が短くなるとともに、逆止弁24の閉じるまでの時間も短くなる。その結果、ポンプ室2aの吸引量及び吐出量が安定し、ポンプ室2aの気泡は速やかに抜ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブランジャーの往復運動により作動するポンプ室を有し、ポンプ室につながる流路には、液入口側に第1の逆止弁、液出口側に第2の逆止弁を備え、ブランジャーの往復運動により送液を行なうブランジャー往復動型送液ポンプにおいて、

前記ポンプ室と前記第2の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けたことを特徴とするブランジャー往復動型送液ポンプ。

【請求項2】 ブランジャーの往復運動により作動する2台のポンプ室を有し、1次側ポンプヘッドの第1のポンプ室につながる流路には、液入口側に第1の逆止弁、液出口側に第2の逆止弁を備え、その液出口側流路を介して2次側ポンプヘッドの第2のポンプ室につながり、それぞれのブランジャーの往復運動により連続的な送液を行なう直列ダブルブランジャーポンプであって、

前記第1のポンプ室と前記第2の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けた請求項1に記載のブランジャー往復動型送液ポンプ。

【請求項3】 ブランジャーの往復運動により作動する2台のポンプ室を有し、それぞれのポンプ室につながる流路には、液入口側に第1の逆止弁、液出口側に第2の逆止弁をそれぞれ備え、2台のポンプ室が並列に接続され、かつ、それぞれの液出口が合流され、それぞれのブランジャーの往復運動により連続的な送液を行なう主列ダブルブランジャーポンプであって、

それぞれのポンプ室とそれぞれの第2の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けた請求項1に記載のブランジャー往復動型送液ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液体クロマトグラフやフローインジェクション分析装置等の分析機器において使用される送液ポンプに関し、特にブランジャーの往復運動により作動するポンプ室を有し、ポンプ室につながる流路には、液入口側に第1の逆止弁、液出口側に第2の逆止弁を備え、ブランジャーの往復運動により送液を行なうブランジャー往復動型送液ポンプに関するものである。このようなブランジャー往復動型送液ポンプを適用した送液ポンプとして、1次側ポンプヘッドの第1のポンプ室につながる流路の液入口側に第1の逆止弁、液出口側に第2の逆止弁を備え、その液出口側流路を介して2次側ポンプヘッドの第2のポンプ室につながり、それぞれのブランジャーの往復運動により連続的な送液を行なう直列ダブルブランジャーポンプや、2台のポンプ室が並列に接続され、かつ、それぞれの液出口が合流され、それぞれのブランジャーの往復運動により連続的な送液を行なう直列ダブルブランジャーポンプがある。

【0002】

【従来の技術】 図1は、典型的な直列ダブルブランジャー

ポンプを表す概略構成図である。直列ダブルブランジャーポンプには、2台のポンプヘッド2、4が備えられており、ポンプヘッド2、4にはポンプ室2a、4aがそれぞれ形成されている。ポンプ室2a、4aにはブランジャー2b、4bが往復移動可能にそれぞれ配置されており、シール部材2c、4cにより液密性が保たれている。図示は省略するが、ブランジャー2b、4bの基端部は、シャフトやカムフィロワなどの動力伝達機構を介して共通のカムに接続されている。

10 【0003】 1次側ポンプヘッド2にはポンプ室2aにつながる2つの流路6、10が形成されている。液入口側流路6には逆止弁8が備えられており、液出口側流路6には逆止弁12が備えられている。液入口側流路6の液吸入口にはフィルタ9が接続されており、フィルタ9は送液する液体11に浸される。逆止弁12からの流路は2次側ポンプヘッド4のポンプ室4aにつながる液入口側流路14に接続されている。ポンプヘッド4の液出口側流路16は、液圧を監視する圧力センサ18及びドレンバルブ20を介して分析流路に接続される。この従来例では、CPUにより制御されるステッピングモータによりカムを回転させ、カムの回転に連動してそれらのカムに当接しているブランジャー2c、4cを往復運動させて送液を行なう。

【0004】 図2は、直列ダブルブランジャーポンプの流量特性を表す図であり、(A)は2次側ポンプヘッドの吐出／吸引工程、(B)は1次側ポンプヘッドの吐出／吸引工程を表す図である。縦軸はブランジャースピードを表し、横軸はカム回転角度を表す。ポンプヘッド2のブランジャー2bが前進する時は、ポンプヘッド4のブランジャー4bが後退し、ポンプヘッド2の吐出量とポンプヘッド4の吸引量の差の量が下流側への吐出量となる。ブランジャー2bが後退する時は、ブランジャー4bが前進し、ポンプヘッド2のポンプ室2aに液体11が充填され、ポンプヘッド4の吐出量が下流側への吐出量となる。

【0005】 ポンプヘッド2の吸引開始時には、まず、ポンプヘッド2におけるブランジャー2bの後退によるポンプ室2aへの吸引と、ポンプヘッド4におけるブランジャー4bの前進によるポンプ室4aからの吐出により、逆止弁12及び流路10、14に、ポンプ室4aからポンプ室2aに流れる液体の流れが起り、逆止弁12が閉まる。さらにブランジャー2bが後退すると、ポンプ室2a内の液体が膨張して大気圧に開放されるので、逆止弁8が開き、液体11の吸引が始まる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、ポンプ室2a内に気泡が入った場合、ブランジャー2bが後退し始めてポンプ室2aへの吸引が始まても、気泡が膨張し切るまでの時間は、逆止弁12に充分な液体の流れが生じない。そのため、逆止弁12が閉まらず、ポンプ室4aか

らポンプ室2aに液が逆流する。この液の逆流により、気泡が膨張しそうのがさらに逆れるので、逆止弁12が閉まるのが遅れ、ポンプ室2aにおける吸引量及び吐出量が減少するという問題があった。さらに、その吸引量及び吐出量の減少は、ポンプ室2aから気泡が抜けまるまでの時間を増大させる。そこで、本発明は、1次側ポンプヘッドのポンプ室に気泡が入った場合でも、1次側ポンプヘッドの吸引量及び吐出量を安定させて、気泡を速やかに抜くことができる直列ダブルプランジャポンプを提供すること目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、プランジャの往復運動により作動するポンプ室を有し、ポンプ室につながる流路には、液入口側に第1の逆止弁、液出口側に第2の逆止弁を備え、プランジャの往復運動により送液を行なうプランジャ往復運動型送液ポンプであって、ポンプ室と第2の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けたものである。

【0008】ポンプ室に気泡が入っている場合、プランジャが後退し始めてポンプ室の吸引が開始する時に、ポンプ室と第2の逆止弁間の流路抵抗が大きくなっているので、第2の逆止弁から第1のポンプ室に向かって液が逆流しにくくなり、気泡は比較的早く膨張し切る。その結果、第2の逆止弁が閉まるまでの時間が短くなるので、ポンプ室の吸引量及び吐出量が安定し、ポンプ室の気泡は速やかに抜ける。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の一態様は、プランジャの往復運動により作動する2台のポンプ室を有し、1次側ポンプヘッドの第1のポンプ室につながる流路には、液入口側に第1の逆止弁、液出口側に第2の逆止弁を備え、その液出口側流路を介して2次側ポンプヘッドの第2のポンプ室につながり、それぞれのプランジャの往復運動により連続的な逆流を行なう直列ダブルプランジャポンプであって、第1のポンプ室と第2の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けたものである。

【0010】第1のポンプ室に気泡が入っても、第1のポンプ室と第2の逆止弁間の流路抵抗が大きくなっているので、第2のポンプ室から第1のポンプ室に向かって液が逆流しにくくなり、気泡は比較的早く膨張し切る。その結果、第2の逆止弁が閉まるまでの時間が短くなるので、第1のポンプ室の吸引量及び吐出量が安定し、第1のポンプ室の気泡は速やかに抜ける。

【0011】本発明の他の態様は、プランジャの往復運動により作動する2台のポンプ室を有し、それぞれのポンプ室につながる流路には、液入口側に第1の逆止弁、液出口側に第2の逆止弁をそれぞれ備え、2台のポンプ室が並列に接続され、かつ、それぞれの液出口が合流され、それぞれのプランジャの往復運動により連続的な送液を行なう並列ダブルプランジャポンプであって、ポン

プ室と第2の逆止弁間に流路抵抗の大きい部分を設けたものである。

【0012】いずれかのポンプ室もしくは両方のポンプ室に気泡が入っても、ポンプ室と第2の逆止弁間の流路抵抗が大きくなっているので、第2の逆止弁からポンプ室に向かって液が逆流しにくくなり、気泡は比較的早く膨張し切る。その結果、第2の逆止弁が閉まるまでの時間が短くなるので、ポンプ室の吸引量及び吐出量が安定し、ポンプ室の気泡は速やかに抜ける。

10 【0013】

【実施例】図3は、一実施例を表す概略構成図である。1次側ポンプヘッド2のポンプ室2aにはプランジャーシール2cにより液密状態に保たれて往復移動可能に支持されたプランジャ2bが取付けられ、ポンプヘッド4のポンプ室4aにも同様にプランジャーシール4cにより液密状態に保たれて往復移動可能に支持されたプランジャ4bが設けられている。それぞれのプランジャ2b、4bの基端部は共通のカム(図示略)と当接しており、そのカムはCPUにより制御されるステッピングモータにより回転駆動されるようになっている。以上の構成は図1のものと同じである。

【0014】ポンプヘッド2のポンプ室2aにつながる液入口側流路6には逆止弁8が備えられており、液出口側流路10は、ポンプヘッド2とポンプヘッド4間に配置された、例えば内径が0.3mmの抵抗管22及びその下流の逆止弁24を介して、ポンプヘッド4のポンプ室4aの液入口側流路14に接続されている。図1のものと同様に、流路入口側流路6の液取入口にはフィルタ9が接続されており、フィルタ9は送液する液体11に浸される。ポンプヘッド4の液出口側流路16は、液圧を監視する圧力センサ18及びドレンバルブ20を介して分析流路に接続される。この実施例における流量特性はすでに説明した図2に示したものである。

【0015】ポンプヘッド2のポンプ室2aと逆止弁24間に抵抗管22を備えて抵抗を大きくすると、ポンプヘッド2のプランジャ2bが後退し始めてポンプ室2aへの吸引が開始する時に、ポンプ室4aからポンプ室2aに向かって液が逆流しにくくなる。ポンプ室2aに気泡が入っていても、気泡が膨張し切るまでの時間が短くなるとともに、逆止弁24の閉じるまでの時間も短くなる。その結果、ポンプ室2aの吸引量及び吐出量が安定し、ポンプ室2aの気泡は速やかに抜ける。

【0016】図4は、他の実施例を表す概略構成図である。2台のポンプヘッド32と34は、図3の実施例の1次側ポンプヘッド2と同様の構成であり、ポンプ室32a、34aにはプランジャーシール32c、34cにより液密状態に保たれて往復移動可能に支持されたプランジャ32b、34bが設けられている。それぞれのプランジャ32b、34bの基端部は共通のカム(図示略)と当接しており、そのカムはCPUにより制御されるス

テッピングモータにより回転が駆動されるようになって
いる。

【0017】それぞれのポンプヘッド32、34のポン
プ室32a、34aにつながる波出口側流路36、38
には逆止弁40、42がそれぞれ備えられており、波入
口側流路36、38の液取入れ口には液体11がフル
タ9及び分歧点56を介して供給され、波出口側流路4
4、46の波出口から吐出された液体は、例えは内径が
0.3mmの抵抗管48、50、下流の逆止弁52、5
4及び合流点58を経てカムへ送られる。カムの回転
によりブランジ+32bと34bが往復移動し、交互に
ポンプヘッド32a、34aから液体を吐出して送液を行
なう。

【0018】ポンプ室32aに気泡が入っても、抵抗管
48により、ポンプ室32aと逆止弁52間の流路抵抗
が大きくなっているので、逆止弁52からポンプ室32
aに向かって液が逆流しにくくなり、気泡は比較的早く
膨張し切る。その結果、逆止弁52が閉まるまでの時間
が短くなるので、ポンプ室32aの吸引量及び吐出量が
安定し、ポンプ室32aの気泡は速やかに抜ける。ポン
プ室34aにおいても、抵抗管50により、逆止弁52
からポンプ室32aに向かって液が逆流しにくくなるの
で、ポンプ室34aに気泡が入っても、ポンプ室32a
と同様に、ポンプ室34aの吸引量及び吐出量は安定し
ており、ポンプ室34aの気泡は速やかに抜ける。

【0019】これらの実施例では2つのブランジを往
復移動させるのに共通のモータで駆動される共通のカム
を用いているが、別々のモータにより駆動される別々の
カムを用いて2つのブランジをそれぞれ独立して駆動
させててもよい。また、図3の実施例では1次側ポンプヘ
ッドと2次側ポンプヘッド間に抵抗管を配置し、その抵
抗管を介して1次側ポンプヘッドの波出口側流路に接続
される逆止弁を2次側ポンプヘッドに設けているが、本
発明の構成はこれらに限定されるものではなく、1次側

ポンプヘッドのポンプ室と波出口側の逆止弁間に流路抵
抗が設けてあるような構成であれば、どのような構成に
してもよい。同様に、図4の実施例では波出口側の逆止
弁及び抵抗管をポンプヘッド外部に設けているが、ポン
プ室と波出口側の逆止弁間に流路抵抗が設けてあるよう
な構成であれば、どのような構成にしてもよい。

【0020】

【発明の効果】本発明ではブランジ+往復型送液ポン
プにおいて、ポンプ室と波出口側の逆止弁間に流路抵抗
の大きい部分を設けたので、ポンプ室内に気泡があつても、
波出口側の逆止弁の閉じるまでの時間を比較的短くでき、ポン
プ室内の気泡を速やかに抜くことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の直列ダブルブランジポンプを表す概略
構成図である。

【図2】直列ダブルブランジポンプの流量特性を表す
図であり、(A)は2次側ポンプヘッドの吐出／吸引工程、
(B)は1次側ポンプヘッドの吐出／吸引工程を表す
図である。

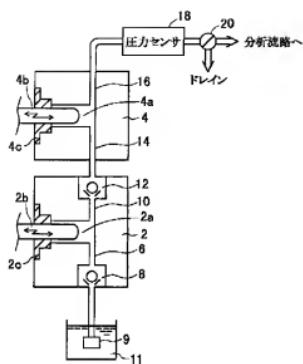
【図3】本発明を直列ダブルブランジポンプに適用し
た実施例を表す概略構成図である。

【図4】本発明を並列ダブルブランジポンプに適用し
た他の実施例を表す概略構成図である。

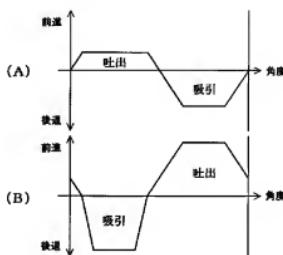
【符号の説明】

2	1次側ポンプヘッド
2 a, 4 a	ポンプ室
2 b, 4 b	ブランジ
4	2次側ポンプヘッド
30 6	1次側ポンプヘッドの波出口側流路
1 0	1次側ポンプヘッドの波出口側流路
1 4	2次側ポンプヘッドの波入口側流路
2 2	抵抗管
2 4	逆止弁

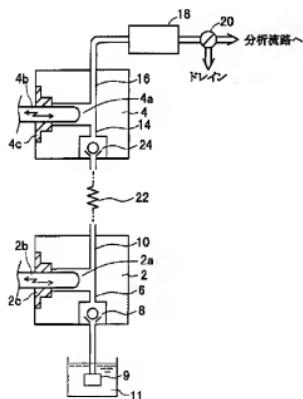
【図1】



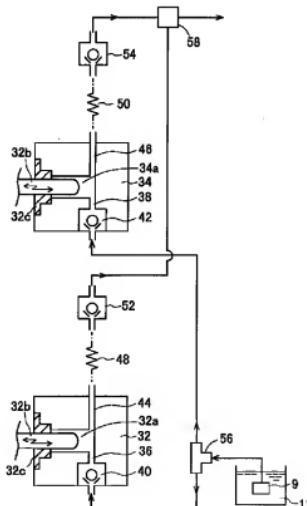
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
// G 0 1 N 1/14

識別記号

F I
G 0 1 N 35/06

アーティスト(参考)
D